建構葡萄健康管理生產體系

賴文龍[1*] 葉文彬[2] 劉興隆[1] 陳世芳[3] 曾宥綋[1] 郭雅紋[1] 于逸知[1] 白桂芳[1]

[1] 行政院農業委員會臺中區農業改良場作物環境課副研究員、副研究員、助理研究員、助理研究員、助理研究員、研究員兼課長。臺灣彰化縣。
[2] 行政院農業委員會臺中區農業改良場作物改良課副研究員。臺灣彰化縣。
[3] 行政院農業委員會臺中區農業改良場農業推廣課副研究員。臺灣彰化縣。
[*] 通訊作者，電子郵件：laywe@tdais.gov.tw

摘要

建構葡萄健康管理生產體系係整合果樹栽培、肥培管理及病蟲害防治技術，儘量遵循自然生態法則，使作物健康生長；且在穩定產量及品質前提下，達到減少農藥及肥料使用量。葡萄園土壤肥培管理技術取決栽培區域之土壤特性及生產力，檢測土壤肥力並依果樹生長勢及著果量調整肥料量與施肥法。示範區依合理化施肥管理，埔心鄉每公頃三要素肥料總量可減少 55.5%；新社區每公頃三要素肥料總量可減少 34.9%。示範區修剪並留適量枝條，透光率維持 30%以上，可降低病蟲害發生率及減少用藥；葡萄果串維持 30~50 粒/串，果粒肥大均勻；另經 1–4 週 1℃貯藏試驗，脫粒現象較對照區輕微。葡萄病蟲害管理，分別於溫室及露天果園試驗，已建立「無農藥殘留之溫室葡萄病蟲害綜合管理技術」，依病蟲害種類及發生密度，應用非農藥及誘引資材，可大幅減少 60–80%的化學農藥施用次數，生產之葡萄經檢測後可達無農藥殘留。露天葡萄則建立「葡萄晚腐病管理技術」，結合「用藥」及「套袋」技巧，於葡萄開花後 30 天內完成套袋，套袋前將藥劑均勻噴濕葡萄果串 (粒)，使其受到完整藥劑保護，可有效降低晚腐病用藥頻度達 90%。此外，由生產成本分析，埔心鄉之示範區每公頃淨收益較對照區增加 30,900 元；新社區示範區亦增加 22,120 元。本試驗 3 年 (100–103 年) 共辦理葡萄健康管理暨合理化施肥講習 55 場次，病蟲害防治及安全用藥講習 51 場次，另，發表葡萄健康管理相關文章 12 篇及出版葡萄健康管理手冊等。

關鍵詞：葡萄、健康管理、合理化施肥、病蟲害整合管理、生產成本分析。

前言

臺灣地區葡萄種植面積約 3,000 餘公頃 (102 年農業統計年報)，其中中部地

區 (臺中、彰化及南投等) 約 2,500 餘公頃，佔全臺灣 83.0%，每公頃平均產量約 32,800 公斤。多數果農仍普遍存有增加施肥量可以提高葡萄單位面積產量的觀念，所以常導致土壤劣化造成肥效不彰，復因過量或不當施肥，促使葡萄枝條徒長；而過度繁茂的枝條亦將導致病蟲密度增高，一旦未能及時管理，將引發後續過度用藥及使用未推薦藥劑等安全問題。葡萄健康管理乃整合各種農業技術，遵循自然生態法則及對環境友善的耕作方法 (王, 2004；柯等, 2004；張等, 2004；安, 2001；黃等, 2004))，掌握葡萄生育過程中的生物或非生物因子，適切導入技術以改善作物生理、降低病蟲危害並穩定產量與品質，以達到環境健康、作物健康、人類健康的目標。緣此，建立葡萄健康管理生產體系，必須結合園區田間衛生、強化葡萄植株樹勢、適度修剪枝條與誘引、合理化肥培管理技術、病蟲害綜合管理及生產成本管控等，方得達到前述目標。

葡萄健康管理面臨的問題

目前葡萄生產所面臨的問題可涵蓋栽培管理、土壤肥料、病蟲害及生產成本等四大面向來探討。

栽培管理

臺灣地處亞熱帶，氣候條件原不適合栽培葡萄；透過引種及不斷研究改進栽培管理技術，葡萄已成為目前臺灣高產值的重要果樹之一。臺灣葡萄因產期調節技術成熟致產期不同，使用健康苗、扦插苗或嫁接苗，管理技術更形複雜，不易標準化，生產成本高且品質不一；因此，進行健康管理時需認識植株品種特性，方能因地、因時制宜進行調整，營造良好之栽培環境，而生產出優質、安全、風味佳的葡萄，並提供安全無虞的果品給消費者。

土壤肥料

葡萄果農以量產為考量下多施肥料，導致土壤鹽分增高而影響葡萄根系伸展及養分、水分之吸收；葡萄園土壤易缺乏鈣、鎂元素，土壤磷含量則因施肥被固定累積而影響養分有效性。此外，農民於葡萄生育期濫用營養劑，亦造成於肥培管理上衍生問題。另，果園多仰賴化學除草劑，清耕易使果園地表缺乏地被覆蓋，致肥沃土壤因沖蝕流失，使果園土壤漸趨貧瘠。

植物保護

葡萄採棚架栽培，枝條及葉片層層重疊，噴藥有死角，不但防治效果不彰，且增加農藥使用次數及農藥殘留風險與誘導病蟲發展出抗藥性。葡萄栽培過程

常因氣候環境之不同而發生不同病蟲害，應瞭解每種病蟲害發生生態及其防治策略，依植物保護手冊使用推薦農藥，遵守安全期採收期規定。另外，果穗無套袋或僅使用果傘等情形下，噴施藥劑後易衍生果實藥斑問題。

生產成本

依據農產品生產成本年報資料顯示，葡萄生產成本以人工費 (56%) 佔最高，其次是肥料費、農藥費各佔 11%。生產成本結構從栽培、肥培與病蟲害管理著手。葡萄栽培過程中，因受肥料過度施用、密植及氣候等因素衍生病蟲害問題、農藥使用頻率增高而增加生產成本。另，果農為增加產量，多留果穗致養分不足，大量施用化學肥料及綜合營養劑，或因葡萄枝梢修剪、疏穗、疏果、套袋、施肥、施藥、除草、採收等工作，投入大量人力，常造成生產成本偏高，直接影響農民收益。

葡萄健康管理執行成果

整枝與修剪

調配葡萄枝條空間，將符合植株生長與生理，充分利用空間而獲致產量穩定、品質佳之果實；然葡萄進行整枝應考量品種特性、生產環境、管理模式等因素差異。

葡萄枝條生長量大，如果過於密植栽培將使生育期枝條生長不一致，冬季枝條大小及長短不均，不易進行適當的整枝與修剪。由於不同部位之枝條在植株生育過程扮演不同角色，建立骨幹為樹體貯藏養分之場所，藉助人為整枝與修剪便於結果母枝及結果枝的配置。

休眠期之修剪宜在 12–2 月間先將前一年生產第二收之枝條全部剪除，再把前一年第一收枝條(結果母枝)過於密集者作適當的剪除。結果母枝，約留 6–12 芽，剪除的枝條量約在全株枝條 1/4–1/3，修整後的母枝在水平棚面的密度約為 6–12 枝/坪均勻分佈。

新梢生長管理與控制

高溫多濕及密植與生育期多施肥，則新梢易徒長，導致流花、果粒小、著色差、糖度低、酸度高、花芽分化不良等問題。一年二收時，春梢生長旺盛，宜做適當抑制，夏季修剪後需要促進秋梢生長，以避免枝條抽長與葉片數不足，而影響果粒肥大及造成果實酸度高等問題。

套袋

套袋可避免藥劑阻礙果粉的生成，且保護果實避免因淋雨、日燒或感染病害致裂果，並防止昆蟲及鳥類的危害。

土壤肥培管理

農作物栽培過程中所需的營養，均仰賴土壤中提供生育所需之養分，若土壤中要素不足或缺乏，則須予以施肥補充。目前，農民為求增產而大量施肥，結果未增加產量反而減產，大量使用化學肥料，農友不但多投入成本，更有可能造成肥料污染環境和土壤生態劣化。

土壤的健康是由很多內在因子綜合表現所組成，而每一塊地土壤品質和養分供應生產力也不相同，對土壤的管理也需要因地制宜，適地、適作。為瞭解耕種地的土壤特性，有賴於土壤的健康診斷和作物的營養診斷。土壤檢測數值能正確的了解土壤中有效養分含量有多少？該土壤本身供應養分的能力？另，藉由植體分析可知作物在採樣時的營養狀況，及所施用的肥料被吸收利用情形。但單一由土壤檢測或植體分析的結果，往往無法很準確地推算出適量的肥料用量，想獲得準確的肥料推薦量，必須同時由土壤檢測和植體分析的診斷結果，共同分析來推算。

葡萄園土壤肥培管理技術取決於栽培區域之土壤特性及生產力，採土壤檢測肥力 (表 1)，並依果樹生長勢及著果量調整肥料量與施肥法。

表 1. 葡萄健康管理示範之土壤肥力檢測結果

地點	處理	酸鹼值 (pH) (1:1)	電導度 (EC) (1:1)	有機質 ($g\ kg^{-1}$) (%)	土壤磷 (P)	交換性 鉀 (K)	交換性 鈣 (Ca)	交換性 鎂 (Mg)	銅 (Cu)	錳 (Mn)	鋅 (Zn)	鐵 (Fe)
					$mg\ kg^{-1}$							
埔心鄉	示範區	6.27	0.73	25.0	342	269	1,054	164	7	49	24	438
埔心鄉	對照區	7.17	1.00	31.0	312	268	1,772	195	5	85	25	167
新社區	示範區	7.15	0.19	42.0	248	178	1,208	149	7	67	29	139
新社區	對照區	6.89	0.22	50.0	341	232	1,392	136	9	66	27	139
參考值		5.5 ~ 7.5	0 ~ 0.33	30.0 以上	100 ~ 200	150 ~ 300	1,000 以上	100 以上	20 以下	-	50 以下	-

草生栽培

葡萄果園行草生栽培，可種植豆科綠肥 (苕子或綠肥大豆等)，覆蓋地被以抑制雜草孳生，並可減少人工刈草及除草劑使用次數，降低生產成本，同時可提高土壤 pH 值，改善土壤物理性，增加土壤孔度、透氣性及保水性，且乾旱期較不致有缺水現象；此外，增加土壤有機質含量可使果園土壤疏鬆，俾利果樹根群伸展以吸收養分；另改善土壤生物性，增加土壤微生物活性，分解並釋出有效土層中之養分以利果樹吸收。豆科綠肥作物主根與根瘤菌共生，能固定空氣中游離氮氣，提供果樹營養所需之部分氮源，可減少肥料用量；研究證實果園種植苕子綠肥後，可顯著提升果實品質及產量，且可防止雜草孳生並具有涵養水土之功能。

肥培管理

營養補充多以基肥、追肥及葉施等三種方式。基肥一般於冬季休眠期或前作採收後整枝前使用。追肥分別於開花著果後、硬核前期、著色前期及採收後施肥，生產第二收葡萄者應儘速重新施基肥，且施肥時間應與催花期錯開。

葡萄合理化施肥管理之肥料成本效益於埔心鄉示範區每公頃三要素肥料量較對照區減少 134.5 公斤/公頃 (55.5%)，肥料成本節省 3,838 元。新社區示範區每公頃三要素肥料量較對照區減少 47 公斤/公頃 (34.9%)，肥料成本節省 1,517 元 (表 2)。

表 2. 葡萄健康管理示範區化學肥料成本效益之比較

地點	處理	$N-P_2O_5-K_2O$ (公斤/公頃)	化學肥料成本* (元/公頃)	效益
埔心鄉	示範區	108.0 (36-36-36)	3,060	示範區每公頃三要素肥料量較對照區減少 134.5 公斤/公頃(55.5%)，肥料成本節省 3,838 元。
	對照區	242.5 (87.5-77.5-77.5)	6,898	
	對照區－示範區	134.5	3,838	
新社區	示範區	87.5 (22.5-22.5-42.5)	2,413	示範區每公頃三要素肥料量較對照區減少 47 公斤/公頃(34.9%)，肥料成本節省 1,517 元。
	對照區	134.5 (74.5-30-30)	3,930	
	對照區－示範區	47	1,517	

* 肥料成本三要素價格：氮素(N) 31 元/公斤、磷酐(P_2O_5) 29 元/公斤、氧化鉀(K_2O) 25 元/公斤計算。

葡萄果穗於 1℃低溫之貯藏試驗，示範區果實可提升 0.43–1.77°Brix。經 28 天之貯藏後，對照區自 14 天起果穗有脫粒現象，累計至 28 天，示範區只 2.62%，而對照區脫粒率高達 29.68%，顯示葡萄果串經 0–4 週貯藏於 1℃下，脫粒現象較對照區輕微，而口感仍以合理化施肥示範區較佳 (表 3)。

葡萄重要病蟲害整合防治技術

一、建立「無農藥殘留溫室葡萄病蟲害綜合管理技術」

分為三個防治時期：

1.第一個時期：從清園至萌芽 (進行果園田間全面清毒)

每期葡萄生產初期，進行枝條修剪，剪除不必要的、有病的、有蟲的枝條，並清除殘留的葉片，清園後全園區可使用廣效性農藥進行消毒，以清除潛伏之病蟲感染源，降低田間病蟲第一次感染源密度，以減少後續防治成本。

2.第二時期：從萌芽至開花 (使用農藥防治及非農藥防治)

密植常致枝條及葉片層層重疊，造成通風不良及濕氣過高，植株對病蟲害的抵抗性降低，葉片重疊藥劑無法有效防治。研究結果，改善果園栽培環境，可顯著降低病蟲害的發生密度，具體的方法如加大葡萄植距、葡萄園定期除草、調整樹型使枝條不重疊，確保園區通風良好等。使葡萄植株獲得充足光線，提昇果實品質外，一旦病原侵入果園後，將可顯著減少次感染源量，對於性喜高溫並藏匿隱蔽處小型害蟲，亦可有效降低其繁殖速率。農藥使用應參考植物保護手冊葡萄病蟲害推薦藥劑，並選擇不同作用機制藥劑輪流使用，以減少病蟲發展出抗藥性。本時期進行 3–6 次藥劑防治，使園區病蟲害無法立足。

表 3. 貯藏時間對葡萄果實品質之比較

貯藏天數	處　理	粒重(g)	糖度(°Brix)	酸度(%)	脫粒率(%)	硬度(kg)
0	示範區	11.6	18.73	0.52	0.00	0.54
	對照區	11.9	18.30	0.49	0.00	0.53
7	示範區	13.8	19.27	0.55	0.00	0.53
	對照區	11.6	17.97	0.51	0.00	0.55
14	示範區	12.8	19.00	0.57	0.00	0.59
	對照區	12.3	17.23	0.59	2.66	0.57
21	示範區	11.3	19.03	0.54	0.00	0.57
	對照區	12.1	17.73	0.55	5.80	0.57
28	示範區	13.1	18.80	0.58	2.62	0.56
	對照區	12.3	17.73	0.55	21.22	0.59

果園使用殺草劑且未清理枝條，衍生管理問題

施肥時宜將肥料翻耕入土壤中

3. 第三個時期：從著果後至採收 (完全使用非農藥防治)

視病蟲害種類及發生密度，應用非農藥資材防治，所用資材包含亞磷酸、碳酸氫鉀及蘇力菌等。

此外，於栽培全期配合懸掛黃色黏紙監測及誘殺小型害蟲，並利用性費洛蒙誘殺零星侵入之斜紋夜蛾及甜菜夜蛾；套袋為物理防治法中最有效的策略，應用套袋後可使果實與外界隔離，避免病蟲危害果串，確保果品生產。

利用此技術僅於葡萄栽培全期使用 3–6 次化學農藥防治病蟲害，與一般農民慣行管理方式 (約施藥 15 次) 相比，可大幅減少 6 至 8 成的施藥次數，不只病蟲害減少及生產成本降低，更重要的是所生產之葡萄經農藥殘留檢驗完全無檢出農藥 (ND)，此等結果在一般溫室葡萄慣行生產農法上是不容易達到。

二、葡萄晚腐病管理技術

晚腐病孢子侵入葡萄幼果，在角質層與表皮間形成菌絲塊，即靜止不動，此時雖已感染但未表現病徵，直到果實轉色，病徵才出現，此為潛伏感染現象，此期間可長達 3 個月以上。潛伏感染期間是病原菌最脆弱時期，也是最好防治時機，但由於農民噴藥防治時怕造成藥斑，噴頭往往離果串遠遠的，以致噴藥時無法均勻噴到果實，易造成防治死角，加上較慢套袋，晚腐病菌不斷感染果實，造成防治效果不彰；本場緣此建立「葡萄晚腐病管理技術」，以下說明本技術內容：

(一)掌握「套袋」技巧

1. 提早套袋避免病原菌再次感染：葡萄開花後 30 天內進行套袋處理，阻隔病原菌侵入，套袋後可以避免病原菌再次感染。

2. 套袋綁牢於葡萄果串之果梗上：葡萄花穗基部應除去 3–4 支穗，方便套袋袋口固定於葡萄果串之果梗上，套袋之鐵線應纏繞綁牢袋口，以避免雨水自袋口流入袋內。

(二)掌握「用藥」技巧

1. 藥劑均勻噴濕葡萄果串：套袋前藥劑均勻噴濕整個葡萄果串，使果串上每個果粒皆能接觸到藥液，待藥液風乾後，立即進行套袋，以殺死潛伏感染在果實上之病原菌及保護果實避免再感染。套袋過程遇到降大雨，應停止套袋，隔天再噴一次藥劑，方可再套袋。
2. 晚腐病藥劑選擇：由於藥劑要噴濕整個葡萄果串，選擇高稀釋倍數藥劑，以避免藥斑產生，影響葡萄果實品質外觀。可選擇不同作用機制之藥劑進行處理，如 25.9%得克利水基乳劑 2,000 倍或 23.6%百克敏乳劑 3,000 倍等。

103 年度在彰化縣溪湖鎮及臺中市新社區二地舉辦葡萄晚腐病管理技術田間觀摩，應用本技術全期僅在套袋前施用 1 次藥劑，葡萄晚腐病罹病率低於 1%，對照區葡萄晚腐病罹病率卻高達 43–74%；而一般農民栽培全期葡萄晚腐病藥劑則施用 10 次以上，本技術展現防治晚腐病的的優異效果，且大幅減少 90%晚腐病用藥，每公頃晚腐病防治藥劑費用節省 9,000 元，不只確保葡萄產量，並可提供消費者安全又高品質的果品。

套袋前藥劑均勻噴濕整個葡萄果串

提早套袋並將套袋綁牢於葡萄之果梗上

於溪湖鎮辦理葡萄晚腐病管理技術觀摩會

於新社區辦理葡萄晚腐病管理技術觀摩會

三、葡萄生產成本及收益分析

降低葡萄生產成本，一方面可從產銷班或組織間共同採購肥料、農藥、套袋、包裝等資材，以集體大量採購與廠商議價將可降低成本 5–10%，另一方面則藉由健康管理模式，從調整栽培、肥培與病蟲害防治管理著手。減少肥料及農藥之使用量與次數，達到降低生產成本，兼顧農產品安全與維護生態環境。

葡萄生產成本及收益於埔心鄉示範區之成本收益分析結果，健康管理示範區之總生產費用每公頃為 1,254,370 元，較對照區每公頃節省 34,900 元；淨收益示範區 2,945,630 元，較對照區增加收益 34,900 元。新社區示範區總生產費用每公頃為 1,316,760 元，較對照區每公頃節省 32,050 元；淨收益每公頃示範區為 3,525,740 元，較對照區增加收益 32,050 元 (表 4)。

四、葡萄健康管理生產體系之成效

葡萄健康管理執行三年來，本場共辦理葡萄合理化施肥講習 55 場次，病蟲害防治及安全用藥講習 51 場次，召開葡萄健康管理田間成果觀摩會 4 場次，發表葡萄健康管理相關文章 12 篇及葡萄健康管理手冊 1 冊。

表 4. 葡萄健康管理示範區與對照區之生產成本比較　(單位：元/0.1 公頃)

項目	埔心鄉			新社區		
	對照區(A)	示範區(B)	比較(B-A)	對照區(C)	示範區(D)	比較(D-C)
成園費	1,808	1,808	0	5,600	5,600	0
肥料費	7,775	5,590	-2,185	8,675	7,425	-1,250
農藥費	10,325	9,400	-925	5,360	4,398	-962
能源費	1,800	1,800	0	1,320	1,320	0
材料費	31,475	31,475	0	22,193	22,193	0
人工費	59,080	58,700	-380	56,318	55,325	-993
(自家工)	(57,300)	(56,900)	(-400)	(56,318)	(55,325)	(-993)
設施折舊費	11,050	11,050	0	20,433	20,433	0
農機具折舊費	5,614	5,614	0	14,982	14,982	0
總生產費用	128,927	125,437	-3,490	134,881	131,676	-3,205
產量(kg)	3,000	3,000	0	2,980	2,980	0
粗收益	420,000	420,000	0	484,250	484,250	0
淨收益	291,073	294,563	3,490	349,369	352,574	3,205
農家賺款	348,373	351,463	3,090	405,687	407,899	2,212

結語

葡萄作物健康管理示範產銷班均依植物保護手冊之規定合法用藥，且示範點之葡萄農藥殘留抽驗合格率達到 100%。試驗結果顯示推動健康管理生產體系，整合栽培管理技術，可減少 40%化學肥料用量，提昇果實品質。另，建立葡萄重要病蟲害整合管理技術，全期施藥次數可減少 60%以上。

參考文獻

王清玲 2010 作物蟲害非農藥防治資材 農試所特刊 142 號 行政院農業委員會農業試驗所出版 臺中霧峰。

王鐘和 2004 土壤化學性與植物健康管理 國際植物健康管理研討會專集 p.49–68。

安寶貞 2001 非農藥防治方法 (一) 作物病害之非農藥防治技術 p.197–206 中華永續農業協會編印 臺中霧峰。

杜飛、朱書生、陳堯、鄧維萍、王海寧、何霞紅、楊敏、李成雲、朱有勇 2011 避雨栽培對葡萄白粉病發生的影響及其微氣象學原理初探 經濟林研究 29:52–60。

柯南靖、林信山、郭聰欽 2004 植物健康管理之內涵與必要性 國際植物健康管理研討會專集 p.1–14。

張庚鵬、李艷琪 2004 營養與植物健康管理 國際植物健康管理研討會專集 p.69–78。

黃振文、鍾文全 2004 臺灣植物病害綜合管理之策略 國際植物健康管理研討會專集 p.213–226。

葡萄保護 2003 植物保護圖鑑系列 11—葡萄保護 行政院農業委員會動植物防疫檢疫局編印。

Meng, J. F., P. F. Ning., T. F. Xu and Z. W. Zhang. 2013. Effect of rain-shelter cultivation of Vitis vinifera cv Cabernet gernischet on the phenolic profile of berry skins and the incidence of grape diseases. Molecules 18:381–397.

Pearson, R. C. and A. C. Goheen. 1988. Conpendium of grape diseases. APS Press, Minnesota, USA.

Establishment of Health Production System for Grape

Wen-Lung Lay[1*], Wen-Pin Yeh[2], Hsing-Lung Liu[1], Shih-Fang Chen[3], You-Hong Zeng[1], Ya-Wen Kuo[1], Yi-Chih Yu[1], and Kuei-Fang Pai[1]

[1] Associate Researcher (W. L. Lay), Associate Researcher (H. L. Liu), Assistant Researcher (Y. H. Zeng), Assistant Researcher (Y. W. Kuo), Assistant Researcher (Y. C. Yu) and Researcher and Chief of Section (K. F. Pai), Crop Environment Section, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.

[2] Assistant Researcher, Crop Improvement Section, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.

[3] Associate Researcher, Extension Section, Taichung District Agricultural Research and Extension Station, Changhua, Taiwan, ROC.

[*] Corresponding author, e-mail: laywe@tdais.gov.tw

Abstract

Construct vine health management and production system that integrate cultivate technique, fertilization management and disease prevention can prompt grape health growth under natural ecosystem, and decrease pesticide and fertilizer input. Implementation of soil fertilization management technique in accordance with the soil characteristics of cultivated zone and productivity would be achieved and can provide the amounts and applied methods of fertilizer by concerning vine growth statement, expected amounts of grape and analytical results of soil fertilization and plant nutrition. In demonstration vineyard, using the rational fertilization management technique can decrease the applied amounts of major fertilizer elements, for example in Puxin township that is 134.5 kg (55.5%) per ha; in Xinshe district that is 47 kg (34.9%) per ha. In the demonstration vineyard, the vines would be pruned thoroughly in winter for maintaining 30% sunlight transmittance, providing enough growth space of grapevines and decreasing the incidence of pests and diseases associated with decreased pesticides usage. In the demonstration vineyard, the grape quality was increased such as producing big, even and good tasted grapes and the threshing amounts of grapes were decreased after storage in

1℃ for one to four weeks, furthermore produced 30–50 grapes per bunch. The process of integrated pest management in vineyard was divided into two parts; one was applied in greenhouse and the other was in open air. (1) In greenhouse, the no pesticide residues-integrated pest management technique was constructed and applied in three stages by application of non-pesticide materials, sex pheromones and yellow sticky paper can decrease 60–80% pesticide usage frequency and produce non-pesticide residue grape. (2) In open air cultivated vineyard, construct ripe rot control management technique which was combined applied pesticides and bagging. Pesticide was sprayed thoroughly on every grape before bagging and that should be finished within 30 days after flowering which can efficiently decrease applied frequency of pesticides for control ripe rot about 90%. Production cost analysis in demonstration vineyard showed that the net income can be increased by comparison with the farmer's vineyard, for example, in Puxin township the income was increased 30,900 dollars; in Xinshe district, it was increased 22,120 dollars. The project was conducted in three years (2011–2014) and held vine health management and rational fertilization workshop 55 sections, disease prevention and safe use of pesticide workshop 51 sections, published vine health management concerned paper 12 articles and vine health management manual one article.

Key words: Grape, Health Management, Rational Fertilization, Integrated Pest Management, Production Cost Analysis.